

## Beschreibung

Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms über zumindest zwei virtuelle Verbindungen eines ATM Kommunikationsnetzes.

Bei der Realisierung von virtuellen privaten Netzen erfolgt die Informationsübertragung zwischen den Vermittlungseinrichtungen der virtuellen privaten Netze häufig mit Hilfe von Festverbindungen, d.h. mit Hilfe von kontinuierlichen Bitströmen. Die übertragenen digitalen oder digitalisierten Informationen repräsentieren beispielsweise Sprache, Text, Daten, Zeichen, Graphiken, Fest- oder Bewegtbilder. Diese Informationen werden in der Fachwelt auch als Nutzinformationen bezeichnet.

Für Bitströme bis 140 Mbit/s werden in Europa Festverbindungen entsprechend der plesiochronen digitalen Hierarchie PDH eingesetzt, die Übertragungskapazitäten von z.B. 64 Kbit/s, 2 Mbit/s, 34 Mbit/s und 140 Mbit/s vorsieht. In den USA sind hierfür Festverbindungen beispielsweise entsprechend der Hierarchiestufen DS1 und DS3 vorgesehen mit Übertragungskapazitäten von 1.5 Mbit/s bzw. 45 Mbit/s bzw. entsprechend des Synchronen Optischen Netzes SONET, z.B. 51,84 Mbit/s. Für Bitströme ab 155 Mbit/s werden Festverbindungen meist entsprechend der synchronen digitalen Hierarchie SDH realisiert, die z.B. Übertragungskapazitäten von 155 Mbit/s, 622 Mbit/s oder 2.5 Gbit/s vorsieht; im SONET in den USA sind ab 155 Mbit/s die gleichen Hierarchiestufen vorhanden.

Die Übertragungskapazität der für die Realisierung eines virtuellen privaten Netzes benötigten und üblicherweise von einem Netzbetreiber gemieteten Festverbindungen hängt vom Umfang der zu übertragenden Informationen ab. Dabei ist wegen der relativ großen Unterschiede zwischen den Übertragungskapazitäten der Hierarchiestufen eine optimale Abstimmung zwis-

schen der benötigten und der bereitgestellten Übertragungskapazität häufig nicht möglich.

Mit der fortschreitenden Integration von Sprach- und Daten-

5 netzen werden die heutigen PDH, SONET und SDH Netze zunehmend durch Netze ersetzt, die entsprechend dem asynchronen Transfer Modus ATM realisiert sind. Bei dieser Technik können ATM orientierte Festverbindungen - sogenannte "virtuelle Verbindungen" bzw. "permanente virtuelle Verbindungen" - eingerichtet werden, über die eine Informationenübertragung mit sogenannten "ATM Zellen" erfolgt, die jeweils aus einem fünf Oktette umfassenden, zu Steuerung dienenden Kopfteil und einem 10 48 Oktette umfassenden, zur Informationsübertragung dienenden Informationsteil bestehen.

15 Die Übertragungskapazität einer virtuellen Verbindung ist frei wählbar - d.h. unabhängig von den Hierarchiestufen der PDH, SONET oder SDH Technik -, wobei wegen der Vermittlung einer virtuellen Verbindung von den Vermittlungseinrichtungen 20 eines ATM Netzes auf eine physikalische Verbindung die maximale Übertragungskapazität einer virtuellen Verbindung begrenzt wird auf die maximale Übertragungskapazität der Übertragungstechnik, die auf den physikalischen Verbindungen des Kommunikationsnetzes eingesetzt und mit deren Hilfe die virtuellen Verbindungen übertragen werden.

Bei der Migration eines Netzes z.B. von der SDH Technik auf die ATM Technik wird üblicherweise zuerst der Kernbereich des Netzes auf die ATM Technik umgestellt, während in der Peripherie des Netzes weiterhin die SDH Technik eingesetzt wird. 30 Dabei müssen im Kernbereich die bisher SDH orientierten Festverbindungen mit Hilfe von virtuellen Verbindungen realisiert werden. Dies erfolgt üblicherweise durch eine Einbettung des kontinuierlichen Bitstrom einer SDH orientierten Festverbindung in die Informationsteile der ATM Zellen einer virtuellen Verbindung - der kontinuierliche Bitstrom wird in einen ATM orientierten Zellenstrom konvertiert. Diese Technik wird in 35

der Fachwelt auch als "transparente" Übertragung bzw. als Circuit Emulation Service CES bezeichnet. Ein bekanntes Verfahren hierfür ist in dem ITU-T Standard I.363.1 beschrieben, das dem Fachmann als ATM Adaptation Layer 1, auch AAL-1, bekannt ist.

Wegen der zusätzlich pro ATM Zelle zu übertragenden Zellenköpfe erhöht sich die Bitrate des ATM orientierten Zellenstroms gegenüber der Bitrate des kontinuierlichen Bitstroms einer SDH orientierten Festverbindung. Hat beispielsweise der kontinuierliche Bitstrom einer SDH Festverbindung eine Bitrate von 622 Mbit/s, so weist der Bitstrom nach einer Konvertierung in einen ATM orientierten Zellenstrom zumindest eine Bitrate von 687 Mbit/s auf. Eine weitere Erhöhung dieser Bitrate tritt ein bei Anwendung des AAL-1 Verfahrens, da bei diesem Verfahren im Informationsteil der ATM Zellen mindestens ein Oktett weitere Steuerinformation übermittelt wird, wodurch sich die Bitrate des ATM orientierten Zellenstroms auf mindestens 701 Mbit/s erhöht. Ist nun die Übertragungstechnik, die auf den physikalischen Verbindungen des Kommunikationsnetzes eingesetzt wird, beispielsweise auf eine maximale Übertragungskapazität von 622 Mbit/s begrenzt, tritt das Problem auf, daß der ATM orientierte Zellenstrom nicht mit einer virtuellen Verbindung übertragen werden kann, da die Übertragungskapazität der Übertragungstechnik auf den physikalischen Verbindungen nicht ausreicht.

Bekannt ist der Ersatz der vorhandenen Übertragungstechnik durch eine Übertragungstechnik mit einer für die Übertragung des ATM orientierten Zellenstroms ausreichenden Übertragungskapazität, beispielsweise einer SDH Technik mit einer Übertragungskapazität der nächst höheren Hierarchiestufe. Hierbei sind zusätzliche Investitionen in den Ausbau der Übertragungstechnik erforderlich und es bleibt wegen des relativ großen Übertragungskapazitätssprungs zwischen den Hierarchiestufen Übertragungskapazität ungenutzt. Grundsätzlich ist dieser Ersatz nicht möglich, wenn keine Übertragungstechnik

mit einer größeren Übertragungskapazität verfügbar ist; beispielsweise wäre zur Zeit noch kein SDH System mit 2.5 Gbit/s Übertragungskapazität pro physikalischer Verbindung auf dem Markt.

5

In der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 ist ein Verfahren offenbart, bei dem ein kontinuierlicher Bitstrom, der eine höhere Übertragungskapazität erfordert als die virtuellen Verbindungen in einem ATM Kommunikationsnetz aufweisen, auf mindestens zwei virtuelle Verbindungen verteilt wird. Der kontinuierliche Bitstrom wird in Bitgruppen unterteilt, die hinsichtlich ihrer Bitanzahl zuzüglich einer festgelegten Anzahl von Steuerbits der Anzahl der in den Informationsteil einer ATM Zelle als Nutzinformation übertragbaren Bits entspricht - der kontinuierliche Bitstrom wird in einen ATM orientierten Zellenstrom konvertiert. In aufeinanderfolgenden Steuerzyklen werden jeweils mindestens zwei Bitgruppen dem kontinuierlichen Bitstrom entnommen und unter Anfügen einer sich fortlaufend verändernden Bitgruppen-Folgenummer in den Informationsteil von ATM Zellen eingefügt. Diese ATM Zellen werden getrennt über die mindestens zwei virtuellen Verbindungen übertragen und anschließend nach Maßgabe der Bitgruppen-Folgenummer wieder zu dem ursprünglichen Bitstrom zusammengefügt. Bei diesem Verfahren erfolgt immer eine Unterteilung des kontinuierlichen Bitstroms in Bitgruppen. Sofern der kontinuierliche Bitstrom bereits einen ATM Zellenstrom darstellt, werden nicht nur die Informationsteile, sondern auch die Zellköpfe dieses ATM Zellenstroms im Informationsteil der neugebildeten ATM Zellen als Nutzinformation übertragen, womit eine Übertragung von zwei Zellköpfen und eine damit einhergehende Absenkung der Durchsatzrate für die tatsächlichen Nutzinformationen gegeben ist.

In dem europäischen Patent 0584398 ist ein Verfahren offenbart, bei dem ein ATM orientierter Zellenstrom über mindestens zwei virtuelle Verbindungen unter Weiterbildung des in der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 beschriebenen

Verfahrens erfolgt. Hierbei wird die doppelte Übertragung der Zellköpfe vermieden, indem eine Depaketierung des in dem kontinuierlichen Bitstrom enthaltenen ATM Zellenstroms vor der Unterteilung in Bitgruppen erfolgt. Dies erfordert einen erhöhten Steuerungsaufwand. Die in der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 immer vorgesehene Unterteilung des kontinuierlichen Bitstroms in Bitgruppen erfolgt unverändert.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Übertragung eines ATM orientierten Zellenstrom in einem ATM Kommunikationsnetz über zumindest zwei virtuelle Verbindungen zu verbessern.

Der wesentliche Aspekt der Erfindung ist darin zu sehen, daß ein ATM orientierter Zellenstrom über ein ATM Kommunikationsnetz übertragen wird, bei dem zumindest zwei virtuelle Verbindungen in dem ATM Kommunikationsnetz vorgesehen sind, bei dem der ATM orientierte Zellenstrom auf die zumindest zwei virtuellen Verbindungen verteilt wird, und bei dem zumindest zeitweise Synchronisierzellen in die virtuellen Verbindungen regelmäßig eingefügt werden. Ein wesentlicher Vorteil des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Informationsteile der Zellen des ATM orientierten Zellenstroms den virtuellen Verbindungen unverändert zugeführt werden. Die Informationsteile können somit beliebige Nutzdaten enthalten. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch die Synchronisierzellen die Laufzeitunterschiede der über die virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen ermittelt werden können. Bei Speicherung einer ausreichend großen Zahl von über die virtuellen Verbindungen übertragenen ATM Zellen in der Empfangseinrichtung kann somit die Zusammensetzung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms - d.h. mit der ursprünglichen Reihenfolge der ATM Zellen - bewirkt werden. Zusätzlich wird durch die Verteilung vorteilhaft eine Lastverteilung der für die Übertragung des ATM orientierten Zellenstroms benötigten Übertragungskapazität auf den physikalischen Verbindungen erreicht, sofern die virtuellen Ver-

bindungen über verschiedene physikalische Verbindungen geführt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Synchronisierzellen durch eine Synchronisierzellenkennung im Kopfteil von ATM Zellen bestimmt werden - Anspruch 2. Damit ist der Vorteil verbunden, daß in den Informationsteilen der übertragenen ATM Zellen jede beliebige Bitkombination übermittelt werden kann, da keine ausgezeichnete Bitkombination zu Bestimmung als Synchronisierzelle erforderlich ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Synchronisierzellen eine Sequenznummer enthalten - Anspruch 3. Damit ist der Vorteil verbunden, daß bei Verwendung einer ausreichend großen Anzahl von Bits für die Übermittlung der Sequenznummern im Informationsteil der Synchronsierzellen - z.B. 32 Bit - beliebig große Laufzeitunterschiede ermittelt werden können. Wird beispielsweise jeweils nach 32 Nutzzellen eine Synchronisierzelle eingeblendet und erfolgt die Übertragung mit einer Bitrate von 622 Mbit/s, so ist bei einer neun Bit umfassenden Sequenznummer ein Unterschied von ca. 1000 km zwischen den Längen der physikalischen Verbindungen, über die die virtuellen Verbindungen übertragen werden, ermittelbar.

Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens weißt der ATM orientierte Zellenstrom eine Übertragungsbitrate auf, die größer ist als die jeweiligen maximalen Übertragungsbitraten der virtuellen Verbindungen - Anspruch 4. Hierbei wird vorteilhaft die Übertragung des ATM orientierten Zellenstrom ermöglicht, wenn eine Erhöhung der Übertragungsbitraten der virtuellen Verbindungen z.B. aus technischen Gründen nicht möglich ist oder aus wirtschaftlichen Überlegungen unterbleibt.

Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen eine Zusammenfassung in den ursprünglichen ATM orientierten Zellenstrom mit Hilfe der Synchronisierzellen durchgeführt wird - Anspruch 5. Vorteilhaft wird hierbei sichergestellt, daß die Reihenfolge der Zellen des ATM orientierten Zellenstroms nach der Übertragung über die virtuellen Verbindungen wiederhergestellt wird.

10 Gemäß einer Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein kontinuierlicher Bitstrom in den ATM orientierten Zellenstrom konvertiert und mit Hilfe des ATM orientierten Zellenstroms übertragen - Anspruch 6. Dies hat den Vorteil, daß bei Ersatz beispielsweise eines SDH orientierten Netzes durch einen ATM orientiertes Netz zuvor bereits bestehende Festverbindungen unverändert über das neue ATM Netz geführt werden können.

20 Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Konvertierung des kontinuierlichen Bitstroms in den ATM orientierten Zellenstrom nach Maßgabe des ITU-T Standards I.363.1 - Anspruch 7. Somit sind bereits heute nach Maßgabe des Standards konvertierte kontinuierliche Bitströme über die virtuellen Verbindungen übertragbar.

25 Gemäß einer alternativen Gestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen eine Zusammenfassung in den ursprünglichen kontinuierliche Bitstrom mit Hilfe der Synchronisierzellen durchgeführt wird - Anspruch 8. Durch eine geeignete Speicherung der über die virtuellen Verbindungen übertragenen ATM Zellen und entsprechenden Zugriff auf diesen Speicher kann der ursprüngliche Bitstrom ohne eine vorherige Zusammenfügung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms zusammengefügt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden anhand von einer Figur näher erläutert. In der Figur ist beispielhaft ein ATM Kommunikationsnetz (KN) dargestellt, in dem mehrere virtuelle Verbindungen (VC11 - VC1N) vorgesehen sind. Zur 5 Vermittlung der in den virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen dienen mehrere Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6), die durch physikalische Verbindungen - in der Figur indirekt durch die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) ange- deutet - miteinander verbunden sind. Die unterschiedlichen 10 Wegeführungen durch das ATM Kommunikationsnetz (KN) deuten an, daß die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) über ver- schiedene physikalische Verbindungen geführt sind. Zwischen zwei mit den Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6) verbunde- 15 nen Anpassungseinheiten (VIMA1 - VIMA2) sind die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) geführt, wobei die erste Anpas- sungseinheit (VIMA1) der Verteilung eines ATM orientierten Zellenstroms (zs10) zur Übertragung über die virtuellen Ver- bindungen (VC11 - VC1N) und die zweite Anpassungseinheit 20 (VIMA2) der Zusammenführung des ursprünglichen ATM orientier- ten Zellenstroms (zs10) nach der Übertragung über die virtu- 25 ellen Verbindungen (VC11 - VC1N) dient. Die Anpassungseinhei- ten (VIMA1 - VIMA2) können alternativ in die Vermittlungsein- richtungen (VE1 - VE6) integriert sein - dies wird durch die gestrichelte Darstellung der Vermittlungseinrichtungen VE5 und VE6 verdeutlicht. Zur Konvertierung eines z.B. über eine 30 Festverbindung übermittelten kontinuierlichen Bitstrom (bs) sind zwei Konvertierungseinheiten (CES1 - CES2) vorgesehen. Die erste (CES1) ist mit der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) verbunden und konvertiert den kontinuierlichen Bitstrom (bs) in einen ATM orientierten Zellenstrom (zs10), der gegebenen- falls in einer weiteren virtuellen Verbindung (VC10) übermit- 35 telt wird. Die zweite (CES2) ist mit der zweiten Anpassungs- einheit (VIMA2) verbunden und konvertiert den ATM orientier- ten Zellenstrom (zs10), der gegebenenfalls in der weiteren virtuellen Verbindung (VC10) übermittelt wird, in den ur- sprünglichen kontinuierlichen Bitstrom (bs). Optional kann auf die zweite Konvertierungseinrichtung (CES2) verzichtet

werden, wenn die Zusammensetzung des ursprünglichen kontinuierlichen Bitstroms (bs) ohne Zusammensetzung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms (zs10) in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) erfolgt - dies ist durch die ge-  
5 strichelte Darstellung des weiteren mit bs bezeichneten Pfeils dargestellt.

Für das Ausführungsbeispiel wird angenommen, daß der ersten Konvertierungseinheit (CES1) ein kontinuierlicher Bitstrom  
10 (bs) zugeführt wird und von dieser in einen ATM orientierten Zellenstrom (zs10) konvertiert wird. Ein Beispiel für eine Konvertierung ist in dem internationalen Standard I.363.1 der ITU-T beschrieben. Der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) wird nun der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) zugeführt und  
15 von dieser auf die angeschlossenen virtuellen Verbindungen verteilt. Sofern der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) über die weitere virtuelle Verbindung (VC10) übermittelt wird, wird die in dem Kopfteil einer zugeführten ATM Zelle (z) gemäß dem ATM Standard übermittelte Verbindungs kennung der wei-  
20 teren virtuellen Verbindung (VC10) durch die Verbindungs kennung derjenigen virtuellen Verbindung ersetzt, auf die die zugeführte ATM Zelle (z) von der Anpassungseinheit (VIMA1) verteilt wird. Der so verteilte ATM orientierte Zellenstrom (zs10) wird dann über die virtuellen Verbindungen (VC11 -  
25 VC1N) in Form von weiteren ATM orientierten Zellenströmen (zs11 - zslN) über das ATM Kommunikationsnetz (KN) zu der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) übermittelt.

Wegen der unterschiedlichen Wegeführungen über die Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6) können unterschiedliche Laufzeiten der in den virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen auftreten. Zur Ermittlung der Laufzeitunterschiede werden in der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) regelmäßig Synchronisierzellen (sz) in die virtuellen Verbindungen eingefügt, die durch eine Synchronisierzellenkennung (szk) im Kopfteil von ATM Zellen bestimmt werden. Die Einfügung ist beispielsweise beim Aufbau der virtuellen Verbindungen (VC11

- VC1N) zur erstmaligen Bestimmung der Laufzeitunterschiede erforderlich. Auch bei Verlust der Synchronität ist ein zeitweises Einfügen der Synchronisierzellen (sz) erforderlich.

Bei bestehender Synchronität kann auf die Übermittlung der

5 Synchronisierzellen (sz) verzichtet werden, wodurch sich die Durchsatzrate der virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) erhöht. Bei größeren Laufzeitunterschieden können gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen (sz) in der zweiten Anpassungseinheit

10 (VIMA2) soweit gegeneinander verschoben - durch sehr unterschiedliche Laufzeiten verursacht - empfangen werden, daß keine Zuordnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander möglich ist. In diesen Fall können gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen

15 (sz) mit Hilfe einer gleichen Sequenznummer (sn) gekennzeichnet werden, wodurch in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) eine Zuordnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander möglich ist. Erfolgt die Übertragung der ATM Zellen z.B. mit einer Bitrate von 622 Mbit/s, werden ca. 1.666 ATM Zellen/ms

20 übertragen. Beträgt der Laufzeitunterschied der über die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) übertragenen ATM Zellen z.B. 5 ms - dies entspricht in etwa einem Längenunterschied von 1000 km der physikalischen Verbindungen, über die die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) geführt sind, und einer

25 Übertragung von 8.333 ATM Zellen - und wird nach jeweils 32 ATM Zellen eine Synchronisierzelle (sz) eingefügt, so werden zwei gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen (sz) in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) um bis zu 260 Synchronisierzellen

30 (sz) gegeneinander verschoben empfangen. Zur gesicherten Identifikation der zwei Synchronisierzellen (sz) ist somit eine Sequenznummer (sn) von mindestens neun Bit erforderlich.

In der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) wird nun gemäß einer

35 Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahren der ursprüngliche ATM orientierte Zellenstrom (zs10) mit Hilfe der Synchronisierzellen (sz) zusammengefaßt. Dabei ist zum Aus-

gleich der Laufzeitunterschiede eine temporäre Speicherung der empfangenen ATM Zellen in einer Speichereinrichtung (SP) erforderlich. Bei der oben angeführten beispielhaften Übertragung mit einer Bitrate von 622 Mbit/s und einem maximalen

5 Laufzeitunterschied der ATM Zellen von 5 ms ist bei einer Übermittlung über z.B. acht virtuelle Verbindungen (VC11 - VC1N) die Speicherung von ca. 66.664 ATM Zellen erforderlich, womit die Speichereinrichtung (SP) ca. vier MByte umfaßt. Der 10 ursprüngliche ATM orientierte Zellenstrom (zs10) wird nun der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) entnommen und der zweiten Konvertierungseinheit (CES2) zugeführt, wobei der ursprüngliche ATM orientierte Zellenstrom (zs10) gegebenenfalls in der weiteren virtuellen Verbindungen (VC10) enthalten sein kann. In der zweiten Konvertierungseinheit (CES2) wird der 15 ursprüngliche ATM orientierte Zellenstrom (zs10) abschließend in den ursprünglichen kontinuierlichen Bitstrom (bs) konvertiert.

In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens

20 wird in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) der ursprüngliche kontinuierliche Bitstrom (bs) mit Hilfe der Synchronisierzellen zusammengefaßt - d.h unter Umgehung einer Zusammenfassung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms (zs10). Hierbei werden den Informationsteilen der in der 25 Speichereinrichtung (SP) temporär zwischengespeicherten ATM Zellen die übermittelten Bitstromteile entnommen und zu dem ursprünglichen kontinuierlichen Bitstrom (bs) zusammengefügt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms (zs10) über ein ATM Kommunikationsnetz (KN),

5 bei dem zumindest zwei virtuelle Verbindungen (VC11 - VC1N) in dem ATM Kommunikationsnetz (KN) vorgesehen sind, bei dem der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) auf die zumindest zwei virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) verteilt wird, und

10 bei dem zumindest zeitweise Synchronisierzellen (sz) in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) regelmäßig eingefügt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

15 dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierzellen (sz) durch eine Synchronisierzellenkennung (szk) im Kopfteil von ATM Zellen bestimmt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

20 dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierzellen (sz) eine Sequenznummer (sn) enthalten.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

25 dadurch gekennzeichnet, daß der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) eine Übertragungsbitrate aufweist, die größer ist als die jeweiligen maximalen Übertragungsbitraten der virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N).

30

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eine Zusammenfassung in den ursprünglichen ATM orientierten Zellenstrom (zs10) mit Hilfe der Synchronisierzellen (sz) durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein kontinuierlicher Bitstrom (bs) in den ATM orientier-  
ten Zellenstrom (zs10) konvertiert und mit Hilfe des ATM ori-  
5 entierten Zellenstroms (zs10) übertragen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Konvertierung des kontinuierlichen Bitstroms (bs) in  
10 den ATM orientierten Zellenstrom (zs10) nach Maßgabe des  
ITU-T Standards I.363.1 erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen  
(VC11 - VC1N) eine Zusammenfassung in den ursprünglichen konti-  
nuierlichen Bitstrom (bs) mit Hilfe der Synchronisierzellen  
(sz) durchgeführt wird.

### Zusammenfassung

Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms über zumindest zwei virtuelle Verbindungen eines ATM Kommunikationsnetzes.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein einen kontinuierlichen Bitstrom (bs) übermittelnder ATM orientierter Zellenstrom (zs10) über ein ATM Kommunikationsnetz (KN) übertragen, wobei in dem ATM Kommunikationsnetz (KN) zumindest zwei virtuelle Verbindungen (VC11-VC1N) vorgesehen sind, auf die der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) verteilt wird und bei dem zumindest zeitweise Synchronisierzellen (sz) in die virtuellen Verbindungen (VC11-VC1N) regelmäßig eingefügt werden. Ein hochbitratiger kontinuierlicher Bitstrom (bs) wird somit über virtuelle Verbindungen (VC11-VC1N) übertragbar.

Figur 1

1/1

FIG 1

